

豊橋技術科学大学長 殿

平成 25年 2月 19日

審査委員長 澤田 和明



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	牛流 章弘	学籍番号	第 063321 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	ナノスケール先鋭化プローブアレイの形成技術とそのデバイス応用に関する研究		
公開審査会の日	平成 25年 2月 19日		
論文審査の期間	平成25年1月24日～平成25年2月19日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 25年 2月 19日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、バイオテクノロジー分野に向けたナノスケール先鋭化プローブアレイの形成技術とそのデバイス応用についてまとめられている。本論文は6章からなり、各章の構成は以下のとおりである。第1章では、序論として研究の背景と本論文の構成を記している。第2章は、ナノスケール先鋭化プローブアレイの実現に向けたシリコンプローブ先端の選択的先鋭化加工プロセスの提案とその製作結果について述べている。さらに、シリコンプローブの先鋭化メカニズムの検討、プローブの機械的強度に関して記述している。第3章ではナノスケール先鋭化プローブアレイのナノインジェクターの応用について述べている。第4章では局所的遺伝子(DNA)導入デバイス応用への実現を目指し、ナノスケール先鋭化プローブアレイを用いた各種培養細胞への蛍光タンパク質の導入試験について記している。さらに、<i>in-vivo</i>への応用に向けた生体深部へのDNA導入として、長針ナノスケール先鋭化プローブアレイを用いた脳切片内深部細胞へのDNA導入実験と、その有用性について述べている。第5章では細胞内電位計測用デバイスに向けたナノスケール先鋭化プローブの電気的特性について記述している。第6章では、本研究で得られた知見、および本デバイスの今後の展望を示し、本研究の総括としている。</p>		
審査結果の要旨	<p>本論文は、これまで実現されていない高アスペクト比、3次元、ナノスケール先鋭化プローブアレイの製作技術の確立と、生命科学へのデバイス応用を記したものである。まず、3次元的に形成できるvapor-liquid-solid (VLS) 成長シリコンマイクロプローブアレイの一括先端先鋭化技術を提案し、その先鋭化メカニズム、先端曲率半径、先端角度制御を含む形成技術の基礎的特性を明らかにした。更にこの形成技術を基に、各種デバイス応用に向けた3次元ナノプローブアレイ電極の集積化技術を確立した。デバイス応用の一つとして、本研究ではナノパーティクルをソフトマテリアル中に位置選択的に導入することに成功した。この成果は、将来的に培養細胞、生体組織内細胞への局所、一括、多点における薬液投与やDNA導入の応用が期待できる。ナノパーティクルやDNAのアセンブリ技術は重要であり、これを2次元に留まらず3次元的に実現した成果が特徴である。本研究では、DNA導入応用を実際の細胞を用いて実施している。顕著な成果として、マウス脳切片深部へのDNA導入と、これに伴う組織機能変化を確認した点は、今後のDNA導入技術を大きく発展させると期待できる。これらの研究成果は、学術論文、国際会議等で発表しており、関連分野で高い評価を得ている。また、ナノテクノロジーと脳・神経の融合的研究によって、全く新しいDNA導入技術を確立した点は高く評価でき、以上により本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	澤田 和明	石田 誠	柴田 隆行
	河野 剛士	印	印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。